

Rec'd PCT 20 JUL 2005

(12) NACH DEM VERTRAG DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/111518 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16L 47/24,
47/14, 23/12, E04G 21/04, B65G 53/52(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 10, 72631 Aichtal (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005163

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2004 (14.05.2004)

(72) Erfinder; und

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WOLFRAM, Markus
[DE/DE]; Heubergstrasse 39, 72631 Aichtal (DE).
KASTEN, Knut [DE/DE]; Rembrandtstrasse 7, 72622
Nürtingen (DE). MÄCKLE, Raimund [DE/DE]; Haupt-
strasse 63, 73730 Esslingen (DE). MÜLLER, Dietmar
[DE/DE]; Lockhauserstrasse 50a, 32052 Herford (DE).
MAURER, Thomas [DE/DE]; Amseßstrasse 48a, 68623
Lampertsheim (DE).

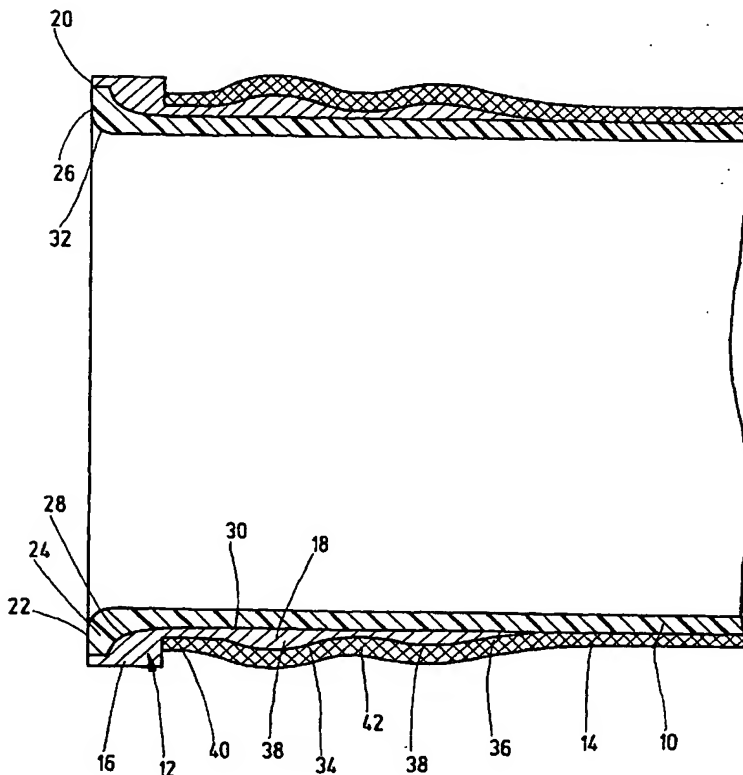
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 24 321.6 27. Mai 2003 (27.05.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TUBE FOR TRANSPORTING HIGH-VISCOSITY MATERIALS

(54) Bezeichnung: TRANSPORTROHR FÜR DICKSTOFFE



(57) Abstract: The invention relates to a tube for transporting high-viscosity materials, in particular concrete comprising an internal tube which is made of a wear-resistant plastic, at least one metallic joint element (12) jointly fixed to the external end of the internal tube (10) and a reinforcing envelop (14) which encompasses at least the internal tube and is connected thereto and to the joint element. In order to ensure a reliable and permanent connection between the internal tube and the joint element, the radially projected fitting of the joint element is described by an end annular face and by an annular step (22) which is radially jointed to said end face after the inside of the tube which is axially back mounted with respect to said end face (20) in such a way that the plastic material of the internal tube (10) is incorporated into the annular step (22) from the tube inside.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton. Das Transportrohr umfasst ein Innenrohr aus abriebfestem Kunststoff, mindestens ein endseitig auf der Außenseite des Innenrohrs (10) stoffschlüssig fixiertes metallisches Bundelement (12) sowie eine zumindest das Innenrohr umschließende

und mit dieser und dem Bundelement verbundene Verstärkungshülle (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(74) **Anwälte:** WOLF, Eckhard usw.; Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Um eine zuverlässige und dauerhafte Verbindung zwischen Innenrohr und Bundelement zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass der radial überstehende Bund des Bundelements durch eine ringförmige Stirnfläche und eine sich daran radial nach dem Rohrinneeren anschließende, von der Stirnfläche (20) aus axial zurückspringende Ringstufe (22) begrenzt ist, wobei das Kunststoffmaterial des Innenrohrs (10) vom Rohrinneeren her in die Ringstufe (22) eingreift.

Transportrohr für Dickstoffe

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton.

10 In der Bauindustrie werden vielfach mobile Betonpumpen eingesetzt, womit Beton von einer Aufgabestelle über Transportrohre zu einer Ausbringstelle an der Baustelle gefördert wird. Die Transportrohre befinden sich üblicherweise an den Mastarmen eines Verteilmasts, der mit seinem Endschlauch über eine Fernsteuerung zur Betonierstelle dirigiert werden kann. Weiter sind Anwendungsfälle unter Verwendung von stationären Betonpumpen bekannt, bei denen die Transportrohre erdfest von der Aufgabestelle zur Ausbringstel-

15 le verlegt werden. Wegen der abrasiven Eigenschaften von strömendem Flüssigbeton müssen die Transportrohre aus einem verschleißarmen Material hergestellt werden. Üblicherweise werden hierfür Stahlrohre verwendet, die innenseitig gehärtet oder verschleißmindernd beschichtet sind.

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton zu entwickeln, das relativ leicht und dennoch widerstandsfähig und daher für den mobilen Einsatz besonders geeignet ist.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30 Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, dass durch einen geeigneten Werkstoffverbund ein Rohr mit niedrigem Strukturgewicht entwickelt werden kann, das dennoch eine ausreichende Stabilität und Abriebfestigkeit für Beton bei hoher Biegesteifigkeit aufweist. Um dies zu errei-

- 2 -

chen, wird gemäß der Erfindung folgende Merkmalskombination vorgeschlagen:

- 5 - Ein Innenrohr aus abriebfestem Kunststoff, insbesondere Polyurethan,
- mindestens ein endseitig auf der Außenseite des Innenrohrs stoffschlüssig fixiertes Bundelement, das einen an einem endseitig radial überstehenden Bund axial anschließenden, zum Innenrohr konzentrischen Ringansatz aufweist,
- 10 - sowie eine zumindest das Innenrohr umschließende und mit diesem und mit dem Bundelement verbundene Verstärkungshülle,
- wobei der radial überstehende Bund des Bundelements durch eine ringförmige Stirnfläche und eine sich daran radial nach dem Rohrinne-
15 ren anschließende, von der Stirnfläche aus axial zurückspringende Ringstufe begrenzt ist, und wobei das Kunststoffmaterial des Innenrohrs vom Rohrinne- her in die Ringstufe eingreift.
- 20 Die erfindungsgemäßen Transportrohre werden an ihren einander zugewandten Bündeln paarweise mittels schellenartiger Rohrverbinder miteinander verbunden. Mit den vorstehenden Maßnahmen wird erreicht, dass der in den Transportrohren befindliche Beton zwar in den Trennspalt zwischen den Stirnflächen zweier miteinander verbundener Transportrohre eindringen
25 kann, dass er dort aber keine durch die Strömung verursachten Scherkräfte zwischen dem Innenrohr und dem Ringansatz ausübt, die zu einer Ablösung des Innenrohrs führen könnten. Wenn dazuhin an der zurückspringenden Begrenzungsfläche der Ringstufe in axialer Richtung eine schräge oder gekrümmte Übergangsfläche am Bund anschließt, die bis zum Innenradius des
30 innenseitig zylindrischen Ringansatzes reicht und wenn die Innenfläche des zylindrischen Innenrohrs eine zur Stirnfläche des Bundes hin divergierende Öffnungsschräge oder -krümmung aufweist, wird dafür gesorgt, dass die

- 3 -

Strömungskräfte des einströmenden Dickstoffmaterials in Druckkräfte zwischen Innenrohr und Bundelement umgesetzt werden, die einer Ablösung des Innenrohrs entgegenwirken.

- 5 Ein weiterer wichtiger Aspekt der Erfindung besteht darin, dass durch einen Formschluss zwischen Verstärkungshülle und Bundelement durch an den Rohren angreifende Axialkräfte keine unerwünschten Längenveränderungen hervorgerufen werden können. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen,
- 10
- dass der Ringansatz des Bundelements eine Außenfläche mit in axialer Richtung variierendem Außendurchmesser aufweist,
 - und dass die Verstärkungshülle durch ein außenseitig auf das Innenrohr und den Ringansatz des Bundelements dicht zusammenhängend aufgewickelter, in eine Kunststoffmatrix eingebettetes Fasergebilde gebildet ist, das mit der Außenfläche des Ringansatzes formschlüssig und gegebenenfalls stoffschlüssig verbunden ist.
- 15
- 20 Ein besonderer Vorzug des erfindungsgemäßen Transportrohrs besteht darin, dass es ein besonders niedriges Strukturgewicht und dennoch eine ausreichende Biegesteifigkeit und Druckfestigkeit aufweist.
- Weitere Verbesserungen in dieser Hinsicht werden dadurch erreicht,
- 25
- dass das Fasergebilde als Faserstrang, Fasertape, Gewebeband oder Matte ausgebildet ist,
 - dass das Fasergebilde Fasermaterial der Gruppe Kohlefasern, Glasfasern, Aramidfasern und/oder Polyesterfasern enthält,
- 30

- 4 -

- dass das Fasergebilde axial gelegte Kreuzlagen und/oder radial gelegte Umfangslagen aufweist,
- 5 - dass der Ringansatz eine in axialer Richtung wellenförmig verlaufende Ausprägung aufweist,
- dass der Ringansatz eine in axialer Richtung trapezförmige, stufenförmige, rillenförmige oder gerändelte Ausprägung aufweist,
- 10 - dass das Bundelement mit Stiften versehen ist, um die das Fasergebilde schlaufenförmig gelegt ist,
- dass die Verstärkungshülle und das Bundelement verbolzt sind,
- 15 - dass an den beiden Enden des Innenrohrs jeweils ein Bundelement mit außenseitig wellenförmigem Ringansatz angeordnet ist,
- dass der Ringansatz des Bundelements zu seinem dem Bund abgewandten freien Ende hin scharfkantig ausläuft,
- 20 - dass die außenseitige Wellenkontur des Ringansatzes zu seinem freien Ende hin flacher wird,
- dass die außenseitige Wellenkontur ein unmittelbar an den Bund axial anschließendes, scharfkantig radial zurückspringendes Wellental aufweist,
- 25 - dass an das bundseitige Wellental bis zum freien Ende des Ringsatzes mindestens zwei durch ein weiteres Wellental voneinander getrennte Wellenberge anschließen
- 30

- 5 -

- und dass die aufeinander folgenden Wellenberge zum freien Ende des Ringansatzes hin eine abnehmende radiale Höhe aufweisen.

5 Eine ausreichende Abriebfestigkeit gegenüber abrassiven Dickstoffen wird erreicht, wenn das Innenrohr aus Polyurethan beispielsweise mit einer Shore A-Härte von 85 bis 95 besteht. Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn das Innenrohr an das Bundelement vorzugsweise über einen am Bundelement aufgetragenen Haftvermittler oder Primer angegossen ist.

10 Ebenso kann auch der in die Kunststoffmatrix eingebettete Faserstrang (Roving) unter Bildung einer geschlossenen Verstärkungshülle stoffschlüssig, gegebenenfalls über einen Haftvermittler, mit dem Innenrohr und/oder mit dem Bundelement verbunden sein. Die Kunststoffmatrix besteht zweckmäßig aus einem Reaktionsharz der Gruppe Epoxidharz, Polyesterharz, Vinyl-
15 harz oder aus einem thermoplastischen Harz. Die Kunststoffmatrix hat die Aufgabe, die Fasern zu stützen und die auf das Rohr nach außen einwirkenden Kräfte auf sie zu verteilen.

20 Die erfindungsgemäßen Transportrohre eignen sich aufgrund ihres geringen Strukturgewichts für den Einsatz in mobilen oder stationären Betonpumpen mit Betonverteilmast oder langen Transportstrecken, die eine große Anzahl Transportrohre erfordern. Die erfindungsgemäßen Transportrohre können bei gleichem Gewicht um ein mehrfaches länger als die bekannten Transportrohre ausgebildet werden. Die Handhabung bei der Montage und beim
25 Verlegen der Rohre wird dadurch erheblich erleichtert.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

30 Fig. 1 einen Schnitt durch ein gerades Transportrohr mit verschiedenen Bundelementen;

- 6 -

Fig. 2 einen Rohrbogen mit gleichen Bundelementen;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus einem Transportrohr mit Bundelement;

5

Fig. 4 einen Schnitt durch ein gerades Stahlrohr mit Innenrohr und endseitig angeschweißten Bundelementen;

10

Fig. 5 einen Schnitt durch einen Rohrbogen aus Stahl mit Innenrohr und endseitig angeschweißten Bundelementen.

Die in der Zeichnung dargestellten Verbundrohre sind als Transportrohre für Dickstoffe, insbesondere für Beton für den Einsatz in Betonpumpen bestimmt.

15

Die Transportrohre bestehen im Wesentlichen aus einem Innenrohr 10 aus abriebfestem Kunststoff, beispielsweise aus Polyurethan, endseitig angeordneten Bundelementen 12 sowie einer das Innenrohr 10 umschließenden und mit dieser und dem Bundelement verbundenen Verstärkungshülle 14. Die aus Metall bestehenden, ringförmigen Bundelemente weisen einen endseitig radial überstehenden Bund 16 und einen axial anschließenden, zum Innenrohr 10 konzentrischen Ringansatz 18 auf. Der Bund ist dazu bestimmt, zwei Transportrohre auf Stoß mittels eines geeigneten, den Bund übergreifenden und einen Trennspalt von außen her überbrückenden Rohrverbinders miteinander zu verbinden, während der Ringansatz 18 eine dichte und dauerhafte Verbindung zwischen Bundelement 12 und den übrigen Teilen des Transportrohrs (Innenrohr 10 und Verstärkungshülle 14) gewährleisten soll.

20

25

30

Eine Besonderheit der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen besteht in den in Fig. 1 links und in Fig. 2 bis 5 gezeigten Anschlussstellen zwischen dem Bundelement 12 und dem Innenrohr 10. Der radial überstehende Bund 16 ist dort durch eine stirnseitige Ringfläche 20 und eine sich

- 7 -

5 daran radial nach dem Rohrinne-
ren anschließende, von der Stirnfläche 20
aus axial zurückspringende Ringstufe 22 begrenzt, wobei das Kunststoffma-
terial des Innenrohrs 10 vom Rohrinne-
ren her in den durch die Ringstufe 22
des Bundes begrenzten freien Bereich 24 eingreift. Das Kunststoffmaterial
10 füllt den freien Bereich 24 vollständig aus und bildet eine an die Stirnfläche
20 des Bundes radial nach innen fluchtend anschließende Stirnflächenpartie
26. Wie insbesondere aus Fig. 3 zu ersehen ist, schließt an der zurücksprin-
genden Begrenzungsfläche der Stufe 22 in axialer Richtung eine schräge
oder gekrümmte Übergangsfläche 28 an, die bis zur zylindrischen Innenflä-
che 30 des Ringansatzes reicht. Entsprechend weist auch die Innenfläche
des zylindrischen Innenrohrs 10 eine zur Stirnflächenpartie 26 hin trompe-
tenartig divergierende Öffnungsschräge 32 auf. Die genannten Merkmale
sorgen dafür, dass der in den gekoppelten Transportrohren strömende Flüs-
sigbeton auf die Verbundstelle zwischen Innenrohr und Bund keine das In-
nenrohr vom Bundelement abhebenden Scherkräfte ausübt. Etwaiges Dick-
stoffmaterial, das in den Trennspace zwischen den Stirnflächen 20 zweier be-
nachbarter Transportrohre eindringt, steht im Bereich der Trennstelle zwi-
schen Innenrohr und Bundelement still, so dass an dieser Stelle keine Ver-
schleiß- oder Abhebkräfte angreifen.

20

Bei dem in Fig. 1, 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Bund-
element 12 am Ringansatz 18 eine axial wellenförmige Außenfläche 34 auf,
während die Verstärkungshülle 14 durch einen außenseitig auf das Innen-
rohr 10 und den wellenförmigen Ringansatz 18 in Umfangsrichtung dicht zu-
25 sammenhängend aufgewickelten, in eine Kunststoffmatrix eingebetteten
Kohlenfaserstrang (Roving) gebildet ist. Der gewickelte Kohlenfaserstrang ist
mit der wellenförmigen Außenfläche 34 des Ringansatzes 18 stoffschlüssig
und formschlüssig verbunden. Zu seinem dem Bund 16 abgewandten freien
Ende 36 hin läuft der Ringansatz scharfkantig aus, so dass ein glatter Über-
30 gang der aufgewickelten Verstärkungshülle 14 gewährleistet ist (vgl. Fig. 3).
Weiter wird die außenseitige Wellenkontur 38 des Ringansatzes 18 zu sei-
nem freien Ende hin flacher. Die aufeinander folgenden Wellenberge 38 der

- 8 -

Wellenkontur 38 weisen eine zum freien Ende des Ringansatzes 18 abnehmende radiale Höhe auf. Unmittelbar an den Bund 16 schließt ein scharfkantig radial zurückspringendes Wellental 40 an, an das bis zum freien Ende 36 des Ringansatzes zwei durch ein weiteres Wellental 42 voneinander getrennte Wellenberge 38 anschließen. Daraus resultiert ein optimaler Formschluss zwischen Ringansatz 18 und außen liegender Verstärkungshülle 14, so dass auch unter hoher Axialbeanspruchung keine Längenveränderung des Transportrohrs zu befürchten ist. Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht wird dadurch erzielt, dass das Innenrohr im Zuge der Herstellung an das Bundelement 12 vorzugsweise über einen auf die Innenfläche des Ringansatzes 18 aufgetragenen Haftvermittler oder Primer angegossen wird, während der in die Kunststoffmatrix eingebettete Kohlenfaserstrang unter Bildung einer geschlossenen Verstärkungshülle außenseitig stoffschlüssig mit dem Ringansatz und mit dem Innenrohr verbunden wird.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist nur das am linken Ende gezeigte Bundelement mit einem wellenförmigen Ringansatz 18 versehen. Das rechts dargestellte Bundelement 44 weist an seinem Ringansatz 46 keine Wellenstruktur auf. Es ist mit seinem zylindrischen Ringansatz 46 außenseitig mit einer Klebstoffschicht 48 an der Verstärkungshülle 14 des Transportrohrs angeklebt. Diese Bauweise ist dann zweckmäßig, wenn eine exakte Einstellung der Rohrlänge erwünscht ist, die dadurch erzielt werden kann, dass das Bundelement 44 nachträglich am seitlich noch offenen Rohrstück in einer definierten Position angeklebt wird. Bei dieser Konstruktion des Transportrohrs ist darauf zu achten, dass das linke Bundelement 12 in einer Förderleitung die Einlaufseite und das rechte Bundelement 44 die Auslaufseite bildet. Nur dann ist sichergestellt, dass sich das Innenrohr 10 durch das vorbeiströmende Dickstoffmedium nicht vom Bundelement oder von der Verstärkungshülle abhebt.

30

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Rohrbogen sind an beiden Enden Bundelemente 12 mit wellenförmigem Ringansatz 18 angeordnet. Die Einbaurichtung ist

- 9 -

hierbei unerheblich. In Fig. 2 fällt auf, dass das Innenrohr 10 über den Umfang eine variable Wandstärke aufweist. Auf der Außenseite des Rohrbogens ist die Wandstärke größer als auf der Innenseite. Damit wird dem unterschiedlichen Materialverschleiß an der Innen- und der Außenkrümmung des Rohrbogens Rechnung getragen.

Bei den in Fig. 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispielen besteht die Verstärkungshülle 14 aus einem Rohr oder Rohrbogen aus Stahl. Die Bundelemente 12 sind dort mit ihrem rückwärtigen Ringansatz 18 stumpf am Ende des Stahlrohrs angeschweißt. Auf der Innenseite des Stahlrohrs 14 befindet sich ein als Innenbeschichtung ausgebildetes Innenrohr 10 aus Polyurethan. Die Ein- und Auslaufseite des Bunds 16 und des Innenrohrs 10 ist im Bereich der Ringstufe 22 ähnlich ausgebildet wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3. Auch dort wird durch geeignete Gestaltung im Bereich der Stirnflächenpartien 20,26 dafür gesorgt, dass der vorbeiströmende Flüssigbeton an der Trennstelle zwischen Innenrohr 10 und Bundelement 12 keine materialabhebenden Scherkräfte ausübt.

Ausführungsbeispiel 1

20

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Transportrohrs erfolgt nach einem ersten Ausführungsbeispiel in folgenden Verfahrensschritten:

- 25 - Mindestens ein vorgefertigtes, mit einem Bund und einem außenseitig wellenförmigen Ringansatz versehenes metallisches Bundteil wird stirnseitig in eine Gießform eingelegt und dort mit einem im ausgehärteten Zustand abriebfesten Reaktionskunststoff unter Bildung eines Innenrohrs mit endseitigem Bund ausgegossen;
- 30 - das fertige Innenrohr mit Bund wird mit einem kunststoffgetränkten Kohlenfaserstrang vom einen zum anderen Ende hin unter Einwicklung

- 10 -

des außenseitig wellenförmigen Ringeinsatzes und Bildung einer zusammenhängenden Verstärkungshülle umwickelt;

- 5 - das fertige Transportrohr wird zur Aushärtung der Kunststoffmatrix und/oder zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem Innenrohr und dem Bundelement zeitweilig erhitzt.

Um auch zwischen Bundelement und Innenrohr eine zuverlässige stoffschlüssige Verbindung zu erhalten, wird das Bundelement an seinen Kontaktflächen mit dem Innenrohr vor dem Gießvorgang mit einem Haftvermittler oder Primer beschichtet. Entsprechend kann auch das Innenrohr und/oder das Bundelement an seinen Kontaktflächen mit dem Mantelrohr vor dem Wickelvorgang mit einem Haftvermittler oder Primer beschichtet werden. Der Kohlenfaserstrang kann beispielsweise mit einer mehrachsigen Wickelmaschine unter Rotation des Innenrohrs um seine Rohrachse aufgewickelt werden. Dazu wird das Innenrohr mit Bund zweckmäßig auf einen Wickelkern drehfest aufgesteckt, während der Wickelkern beim Wickelvorgang um die Achse des Innenrohrs motorisch gedreht wird.

20 **Ausführungsbeispiel 2**

Nach einem zweiten Ausführungsbeispiel erfolgt die Herstellung des Transportrohrs in folgenden Verfahrensschritten:

- 25 - Mindestens ein vorgefertigtes, mit einem Bund und einem außenseitig wellenförmigen Ringansatz versehenes Bundelement wird unter Bildung eines CFK-Rohrs mit einem kunststoffgetränkten Kohlenfaserstrang umwickelt;
- 30 - sodann wird das so entstandene CFK-Rohr an seiner Innenseite und das Bundelement an seinen freien Kontaktflächen gereinigt und mit einem Haftvermittler beschichtet;

- 11 -

- anschließend wird in das CFK-Rohr mit seinem mindestens einen Bund ein Reaktionskunststoff unter Bildung einer Innenbeschichtung eingebracht und dort ausgehärtet.

5 Grundsätzlich kann nach der Haftvermittlerbeschichtung ein Kern mit Untermaß in das Innere des mit dem mindestens einen Bund versehenen CFK-Rohrs unter Freilassung eines Ringspalts eingesetzt werden, wobei der Reaktionskunststoff in den Ringspalt eingebracht und dort ausgehärtet und der Kern anschließend wieder entfernt wird.

10

Alternativ dazu wird auf die mit dem Haftvermittler beschichtete Innenfläche des mit dem mindestens einen Bund versehenen CFK-Rohrs der Reaktionskunststoff aufgespritzt oder aufgeschleudert und anschließend unter Bildung des fertigen Rohrs ausgehärtet. Im letzteren Falle ist kein Kern erforderlich.

15

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf ein Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton. Das Transportrohr umfasst ein Innenrohr aus abriebfestem Kunststoff, mindestens ein endseitig auf der Außenseite des Innenrohrs 10 stoffschlüssig fixiertes metallisches

20 Bundelement 12 sowie eine zumindest das Innenrohr umschließende und mit dieser und dem Bundelement verbundene Verstärkungshülle 14. Um eine zuverlässige und dauerhafte Verbindung zwischen Innenrohr und Bundelement zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass der radial überstehende Bund des Bundelements durch eine ringförmige

25 Stirnfläche 20 und eine sich daran radial nach dem Rohrinernen anschließende, von der Stirnfläche aus axial zurückspringende Ringstufe 22 begrenzt ist, wobei das Kunststoffmaterial des Innenrohrs 10 vom Rohrinernen her in die Ringstufe 22 eingreift.

Patentansprüche

1. Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton, mit einem Innenrohr (10) aus abriebfestem Kunststoff, mit mindestens einem endseitig auf der Außenseite des Innenrohrs (10) stoffschlüssig fixierten Bundelement (12), das einen an einem endseitig radial überstehenden Bund (16) axial anschließenden, zum Innenrohr (10) konzentrischen Ringansatz (18) aufweist, sowie mit einer zumindest das Innenrohr (10) umschließenden und mit diesem und mit dem Bundelement (12) verbundenen Verstärkungshülle (14), **dadurch gekennzeichnet**, dass der radial überstehende Bund (16) des Bundelements (12) durch eine ringförmige Stirnfläche (20) und eine sich daran radial nach dem Rohrinne-
ren anschließende, von der Stirnfläche (20) aus axial zurückspringende Ringstufe (22) begrenzt ist und dass das Kunststoffmaterial des Innenrohrs (10) vom Rohrinne-
ren her in die Ringstufe (22) eingreift.
2. Transportrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kunststoffmaterial des Innenrohrs (10) den durch die Ringstufe (22) des Bundes begrenzten freien Bereich (24) ausfüllt und dabei eine an die Stirnfläche (20) des Bundes (16) radial nach innen vorzugsweise fluchtend anschließende Stirnflächenpartie (26) bildet.
3. Transportrohr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der zurückspringenden Begrenzungsfläche der Ringstufe (22) in axialer Richtung eine schräge oder gekrümmte Übergangsfläche (28) anschließt, die bis zum Innenradius des innenseitig zylindrischen Ringansatzes (18) reicht.
4. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenfläche des zylindrischen Innenrohrs (10) eine zur Stirnfläche (20,26) des Bundes (16) hin divergierende Öffnungsschräge oder -krümmung aufweist.

5. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungshülle (14) als Stahlrohr ausgebildet ist, an dessen Stirnseite der Ringansatz (18) des Bundelements (12) vorzugsweise stumpf angeschweißt ist.
6. Transportrohr nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr (10) als abriebfeste Innenbeschichtung im Stahlrohr (14) und im anschließenden Bundelement (12) ausgebildet ist.
7. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringansatz (18) des Bundelements eine Außenfläche (34) mit in axialer Richtung variierendem Außendurchmesser aufweist, und dass die Verstärkungshülle (14) durch ein außenseitig auf das Innenrohr (10) und den Ringansatz (18) des Bundelements (12) dicht zusammenhängend aufgewickeltes, in eine Kunststoffmatrix eingebettetes Fasergebilde gebildet ist, das mit der Außenfläche (34) des Ringansatzes (18) formschlüssig und gegebenenfalls stoffschlüssig verbunden ist.
8. Transportrohr für Dickstoffe, insbesondere für Beton, mit einem Innenrohr (10) aus abriebfestem Kunststoff, mit mindestens einem endseitig auf der Außenseite des Innenrohrs (10) stoffschlüssig fixierten Bundelement (12), das einen an einem endseitig radial überstehenden Bund (16) axial anschließenden, zum Innenrohr konzentrischen Ringansatz aufweist, sowie mit einer zumindest das Innenrohr umschließenden und mit diesem und mit dem Bundelement (12) verbundenen Verstärkungshülle (14), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringansatz (18) des Bundelements eine Außenfläche (34) mit in axialer Richtung variierendem Außendurchmesser aufweist, und dass die Verstärkungshülle (14) durch ein außenseitig auf das Innenrohr (10) und den Ringansatz (18) des Bundelements (12) dicht zusammenhängend aufgewickeltes, in ei-

ne Kunststoffmatrix eingebettetes Fasergebilde gebildet ist, das mit der Außenfläche (34) des Ringansatzes (18) formschlüssig und gegebenenfalls stoffschlüssig verbunden ist.

- 5 9. Transportrohr nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasergebilde als Faserstrang, Fasertape, Gewebeband oder Matte ausgebildet ist.
- 10 10. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasergebilde Fasermaterial der Gruppe Kohlefasern, Glasfasern, Aramidfasern und/oder Polyesterfasern enthält.
- 15 11. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasergebilde axial und/oder radial gelegte Faserlagen aufweist.
- 20 12. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringansatz (18) eine in axialer Richtung wellenförmig verlaufende Ausprägung aufweist.
- 25 13. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringansatz (18) eine in axialer Richtung trapezförmige, stufenförmige, rillenförmige oder gerändelte Ausprägung aufweist.
- 30 14. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bundelement (12) mit Stiften versehen ist, um die das Fasergebilde schlaufenförmig gelegt ist.
- 30 15. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungshülle (14) und das Bundelement (12) verbolzt sind.

- 5 16. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den beiden Enden des Innenrohrs (10) jeweils ein Bundelement (12) mit außenseitig wellenförmigem Ringansatz (18) angeordnet ist.
- 10 17. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur an einem, vorzugsweise dem einlaufseitigen Ende des Innenrohrs (10) ein Bundelement (12) mit außenseitig wellenförmigem Ringansatz (18) angeordnet ist, während am anderen, vorzugsweise auslaufseitigen Ende ein Bundelement (44) mit außenseitig glattem Ringansatz (46) angeklebt ist.
- 15 18. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringansatz (18) des Bundelements (12) zu seinem vom Bund (16) abgewandten freien Ende hin scharfkantig ausläuft.
- 20 19. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die außenseitige Wellenkontur des Ringansatzes (18) zu seinem freien Ende hin flacher wird.
- 25 20. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die außenseitige Wellenkontur ein unmittelbar an den Bund (16) axial anschließendes, scharfkantig radial zurückspringendes Wellental (40) aufweist.
- 30 21. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass an das bundseitige Wellental (40) bis zum freien Ende des Ringansatzes (18) mindestens zwei durch ein weiteres Wellental (42) voneinander getrennte Wellenberge (38) anschließen.

22. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aufeinander folgenden Wellenberge (38) zum freien Ende des Ringansatzes (18) hin eine abnehmende radiale Höhe aufweisen.
- 5
23. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr (10) aus abriebfestem Polyurethan besteht.
- 10
24. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr (10) an das Bundelement (12) vorzugsweise über einen am Bundelement aufgetragenen Haftvermittler oder Primer angegossen ist.
- 15
25. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das in die Kunststoffmatrix eingebettete Fasergebilde unter Bildung einer geschlossenen Verstärkungshülle (14) stoffschlüssig mit dem Innenrohr (10) verbunden ist.
- 20
26. Transportrohr nach einem der Ansprüche 7 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Kunststoffmatrix ein Kunststoff aus der Gruppe Epoxidharz, Polyesterharz, Vinylharz, thermoplastisches Harz verwendet wird.
- 25
27. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bundelement (2) aus Metall, vorzugsweise aus Stahl besteht.
- 30
28. Transportrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bundelement (12) aus einem mit Fasern verstärkten, vorzugsweise gespritzten oder in einer Pressform hergestellten Kunststoffformteil besteht.

29. Verfahren zur Herstellung eines Transportrohrs für Dickstoffe, insbesondere für Beton mit folgenden Verfahrensschritten:
- 5 - mindestens ein vorgefertigtes, mit einem Bund (16) und einem außenseitig wellenförmigen Ringansatz (18) versehenes Bundelement (12) wird stirnseitig in eine Gießform eingelegt und dort innenseitig mit einem Reaktionskunststoff unter Bildung eines Innenrohrs mit endseitigem Bund ausgegossen;
- 10 - das fertige Innenrohr mit Bund wird mit einem kunststoffgetränkten Faserstrang oder Gewebeband von einen zum anderen Ende hin unter Einwicklung des außenseitig wellenförmigen Ringansatzes umwickelt;
- 15 - das fertige Transportrohr wird bis zur Aushärtung der Kunststoffmatrix und/oder zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen den Verbindungspartnern zeitweilig erhitzt.
- 20 30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bundelement (12) an seinen Kontaktflächen mit dem Innenrohr (10) vor dem Gießvorgang mit einem Haftvermittler oder Primer beschichtet wird.
- 25 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr und/oder das Bundelement an seinen Kontaktflächen mit dem Mantelrohr vor dem Wickelvorgang mit einem Haftvermittler oder Primer beschichtet wird.
- 30 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Kunststoffmatrix ein Kunststoff aus der Gruppe Epoxidharz, Polyesterharz, Vinylharz, Thermoplast verwendet wird.

- 5 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Faserstrang oder das Gewebeband mittels einer mehrachsigen Wickelmaschine unter Rotation des Innenrohrs um seine Achse aufgewickelt wird.
- 10 34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr mit Bund auf einen Wickelkern drehfest aufgesteckt wird und dass der Wickelkern beim Wickelvorgang um die Achse des Innenrohrs motorisch gedreht wird.
- 15 35. Verfahren zur Herstellung eines Transportrohrs für Dickstoffe, insbesondere für Beton mit folgenden Verfahrensschritten
- 15 - mindestens ein vorgefertigtes, mit einem Bund (16) und einem außenseitig wellenförmigen Ringansatz (18) versehenes Bundelement (12) wird unter Bildung eines CFK-Rohrs mit einem kunststoffgetränkten Kohlenfaserstrang umwickelt,
 - 20 - sodann werden das CFK-Rohr an seiner Innenseite und das Bundelement an seinen freien Kontaktflächen gereinigt und mit einem Haftvermittler beschichtet,
 - 25 - anschließend wird in das CFK-Rohr mit seinem mindestens einen Bund eine Innenbeschichtung aus Reaktionskunststoff eingebracht und ausgehärtet.
- 30 36. Verfahren nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Haftvermittlerbeschichtung ein Kern mit Untermaß in das Innere des mit mindestens einem Bund (16) versehenen CFK-Rohrs unter Freilassung eines Ringspalts eingesetzt wird und dass anschließend

der Reaktionskunststoff in den Ringspalt eingebracht, dort ausgehärtet und der Kern wieder entfernt wird.

- 5 37. Verfahren nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die mit dem Haftvermittler beschichtete Innenfläche des mit dem mindestens einen Bund versehenen CFK-Rohrs der Reaktionskunststoff aufgespritzt oder aufgeschleudert und anschließend ausgehärtet wird.
- 10 38. Verwendung des Transportrohrs nach einem der Ansprüche 1 bis 19 für den Einsatz in Verbindung mit mobilen oder stationären Betonpumpen.
- 15 39. Verwendung des Transportrohrs nach einem der Ansprüche 1 bis 19 für den Einsatz an einem Betonverteilmast in mobilen oder stationären Betonpumpen.

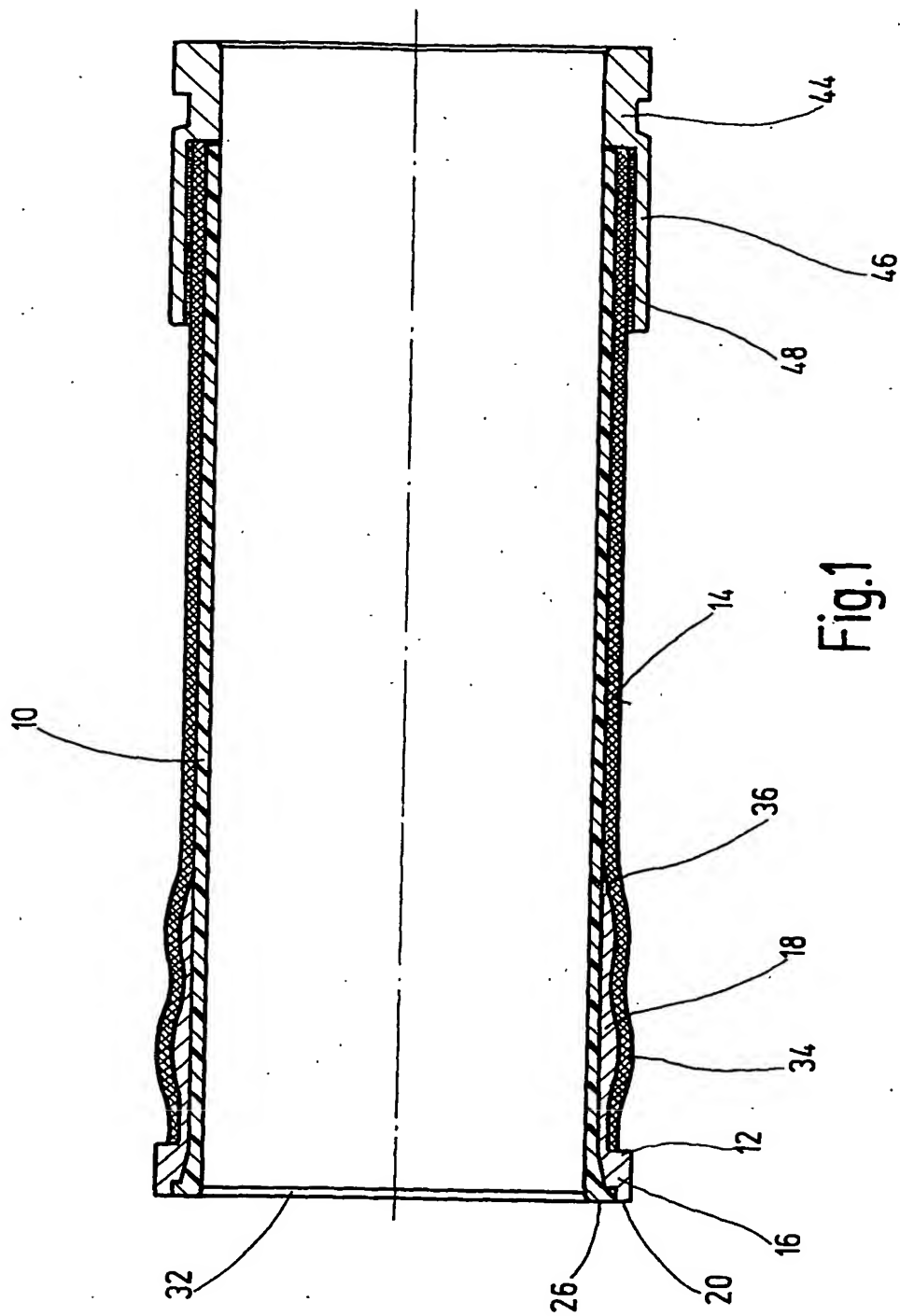
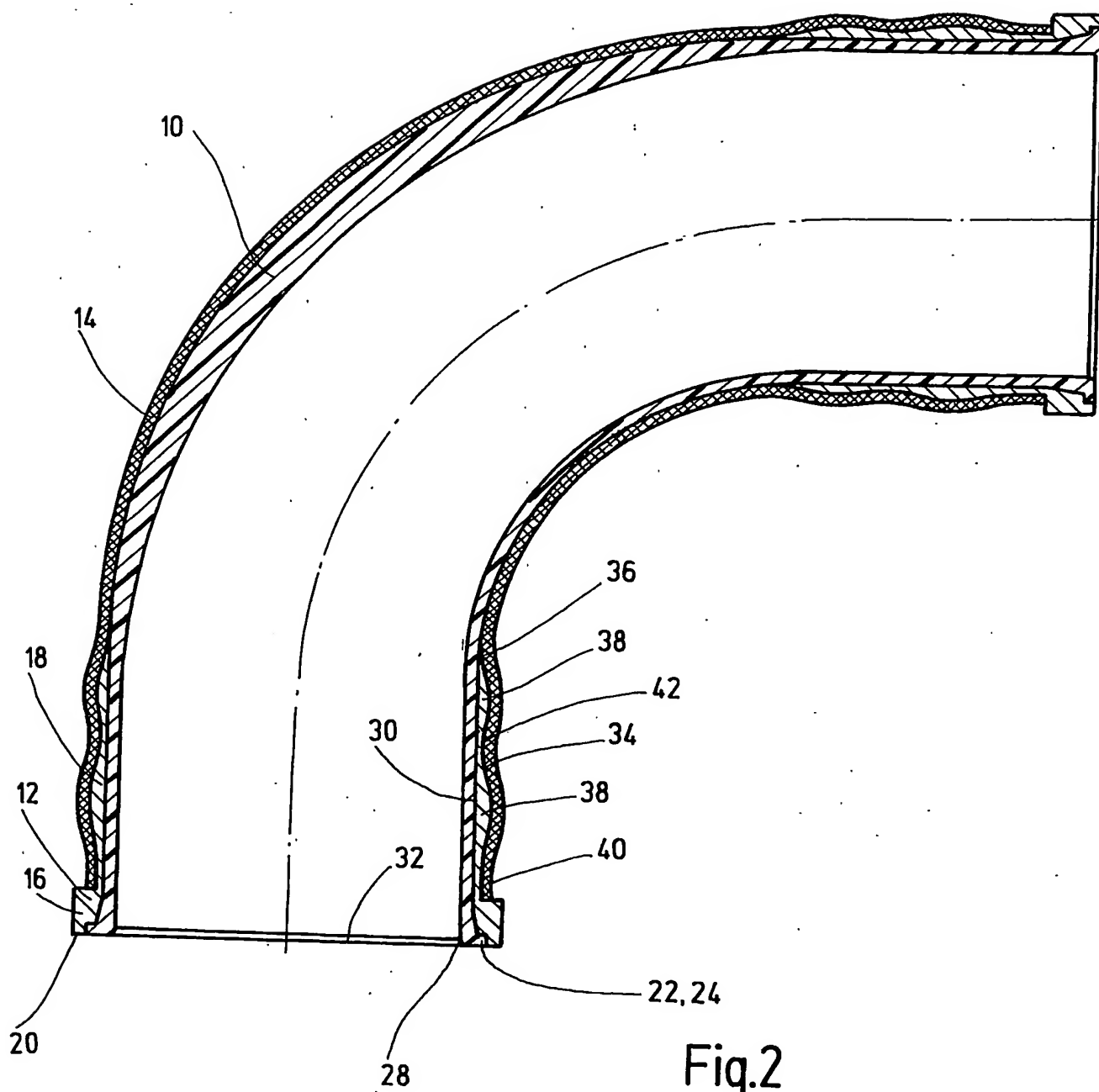


Fig.1



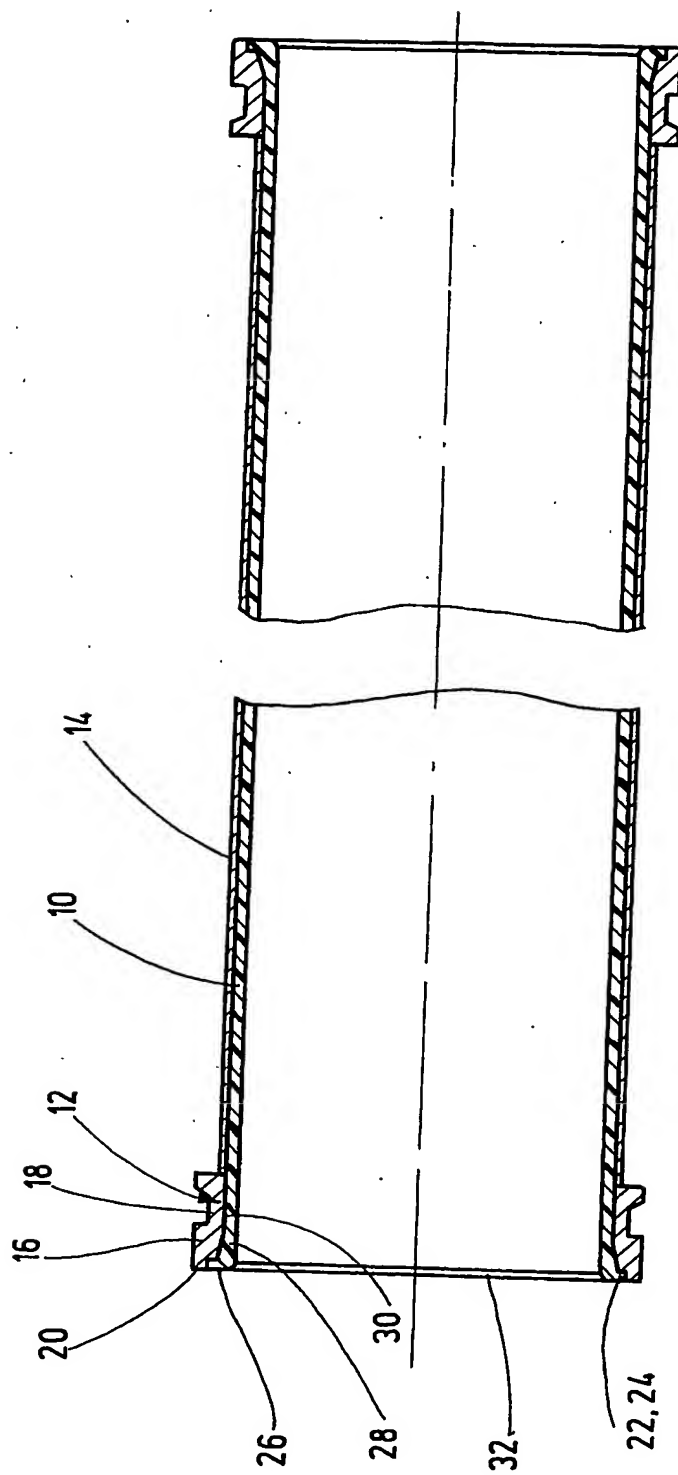


Fig.4

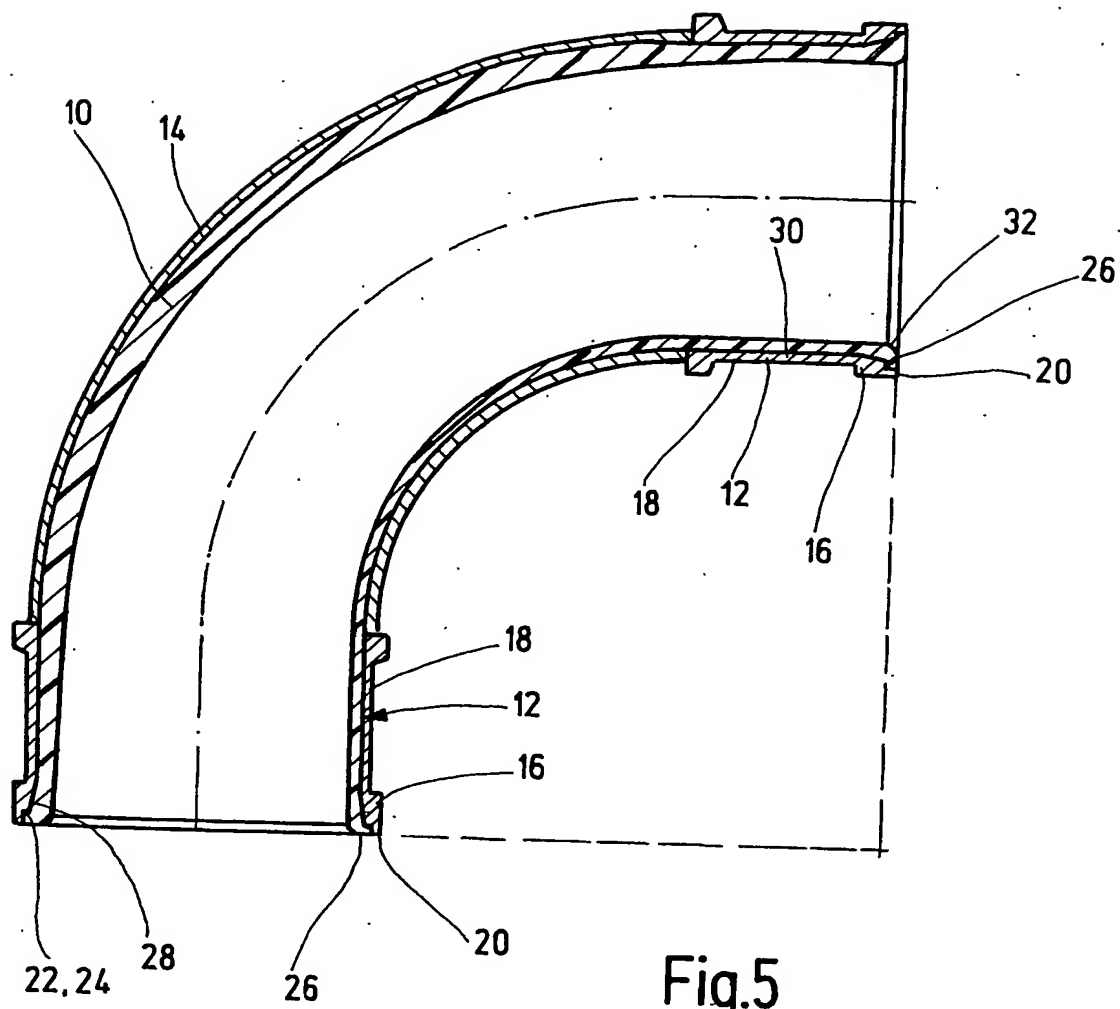


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L47/24 F16L47/14 F16L23/12 E04G21/04 B65G53/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L E04G B65G B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal; WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 197 140 A (OLDHAM SEALS LTD) 22 March 1974 (1974-03-22) figure 1 page 4, line 19 - line 26	1-4, 38, 39
X	EP 0 266 810 A (PUMPTECH NV) 11 May 1988 (1988-05-11) column 1, line 1 - column 3, line 34; figure 2	8-12, 16, 18-20, 23-27, 29-34
A		1, 38, 39
A	DE 195 22 540 A (FORMS CONST) 4 January 1996 (1996-01-04) figures column 5, line 16 - line 23	1, 38, 39
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2004

Date of mailing of the international search report

05. 11. 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Untermann, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005163

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 21 637 A (ESSER WERKE GMBH & CO KG) 18 November 1999 (1999-11-18) abstract; figures	1, 38, 39
A	DE 24 19 898 A (MANNESMANN EXPORT AG) 30 October 1975 (1975-10-30) claim 1; figure 6	1, 38, 39
A	DE 199 14 668 A (DA KUNSTOFF GMBH) 2 November 2000 (2000-11-02) column-3, line 61—column-4, line 5; figures	1
X	DE 19 32 448 U (HEINRICH KLEIN) 10 February 1966 (1966-02-10) figures 2, 3	8-12, 16, 18-20, 24-29, 33, 34
X	US 2 219 047 A (MACLACHLAN ANDREW D) 22 October 1940 (1940-10-22) figure 1	8, 29
X	US 4 366 842 A (PEAVY BENJAMIN W ET AL) 4 January 1983 (1983-01-04) figures 1, 2	8, 29
X	GB 1 396 119 A (SCHWARZ W) 4 June 1975 (1975-06-04) page 3, line 13 - line 22; figures 5, 7	8, 35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP200005163

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely

1. Claims 1-7, 38, 39

thick-matter conveyor pipe with an annular step at the joint element and use thereof.

2. Claims 8-39

thick-matter conveyor pipe with an outer surface of axially variable outside diameter at the joint element, method for production thereof and use thereof.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005163

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2197140	A	22-03-1974	AU 468220 B2 08-01-1976
		AU 5957573 A 27-02-1975	
		DE 2343555 A1 28-02-1974	
		FR 2197140 A1 22-03-1974	
		NL 7311695 A 27-02-1974	
		ZA 7305651 A 30-04-1975	
EP 0266810	A	11-05-1988	FR 2605738 A1 29-04-1988
		FR 2616198 A1 09-12-1988	
		CA 1314244 C 09-03-1993	
		DE 3776270 D1 05-03-1992	
		EP 0266810 A2 11-05-1988	
		NO 874430 A 25-04-1988	
		US 4974245 A 27-11-1990	
DE 19522540	A	04-01-1996	CA 2150491 A1 24-12-1995
		DE 19522540 A1 04-01-1996	
		IT RM950419 A1 27-12-1995	
		US 6467812 B1 22-10-2002	
DE 19821637	A	18-11-1999	DE 19821637 A1 18-11-1999
DE 2419898	A	30-10-1975	DE 2419898 A1 30-10-1975
DE 19914668	A	02-11-2000	DE 19914668 A1 02-11-2000
DE 1932448	U	NONE	
US 2219047	A	22-10-1940	NONE
US 4366842	A	04-01-1983	CA 1167788 A1 22-05-1984
GB 1396119	A	04-06-1975	AT 330531 B 12-07-1976
		AT 320362 B 10-02-1975	
		AT 799572 A 15-09-1975	
		AU 5472673 A 24-10-1974	
		CA 974275 A1 09-09-1975	
		CH 553941 A 13-09-1974	
		CH 554512 A 30-09-1974	
		DE 2248589 A1 15-11-1973	
		DE 2250433 A1 11-04-1974	
		FR 2203484 A5 10-05-1974	
		FR 2181682 A1 07-12-1973	
		GB 1355897 A 05-06-1974	
		IT 969670 B 10-04-1974	
		IT 970068 B 10-04-1974	
		JP 49054919 A 28-05-1974	
		JP 56010513 B 09-03-1981	
		NL 7305748 A , B 26-10-1973	
		AU 6036173 A 20-03-1975	
		CA 1041570 A1 31-10-1978	
		JP 1186190 C 20-01-1984	
		JP 49070216 A 08-07-1974	
		JP 58020782 B 25-04-1983	
		NL 7312850 A , B, 20-03-1974	
		SU 542481 A3 05-01-1977	
		US 3989280 A 02-11-1976	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L47/24 F16L47/24 F16L23/12 E04G21/04 B65G/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L E04G B65G B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 197 140 A (OLDHAM SEALS LTD) 22. März 1974 (1974-03-22) Abbildung 1 Seite 4, Zeile 19 - Zeile 26	1-4, 38, 39
X	EP 0 266 810 A (PUMPTech NV) 11. Mai 1988 (1988-05-11) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 34; Abbildung 2	8-12, 16, 18-20, 23-27, 29-34
A		1, 38, 39
A	DE 195 22 540 A (FORMS CONST) 4. Januar 1996 (1996-01-04) Abbildungen Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 23	1, 38, 39
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05. 11. 2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Untermann, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE INTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 21 637 A (ESSER WERKE GMBH & CO KG) 18. November 1999 (1999-11-18) Zusammenfassung; Abbildungen	1, 38, 39
A	DE 24 19 898 A (MANNESMANN EXPORT AG) 30. Oktober 1975 (1975-10-30) Anspruch 1; Abbildung 6	1, 38, 39
A	DE 199 14 668 A (DA KUNSTOFF GMBH) 2. November 2000 (2000-11-02) Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen	1
X	DE 19 32 448 U (HEINRICH KLEIN) 10. Februar 1966 (1966-02-10) Abbildungen 2, 3	8-12, 16, 18-20, 24-29, 33, 34
X	US 2 219 047 A (MACLACHLAN ANDREW D) 22. Oktober 1940 (1940-10-22) Abbildung 1	8, 29
X	US 4 366 842 A (PEAVY BENJAMIN W ET AL) 4. Januar 1983 (1983-01-04) Abbildungen 1, 2	8, 29
X	GB 1 396 119 A (SCHWARZ W) 4. Juni 1975 (1975-06-04) Seite 3, Zeile 13 - Zeile 22; Abbildungen 5, 7	8, 35

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7,38,39

Transportrohr für Dickstoffe mit einer Ringstufe am
Bundelement und dessen Verwendung

2. Ansprüche: 8-39

Transportrohr für Dickstoffe mit einer Aussenfläche am
Bundelement mit in axialer Richtung variierendem
Aussendurchmesser, Verfahren zu dessen Herstellung sowie
dessen Verwendung

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Nummer der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2197140	A	22-03-1974	AU 468220 B2 08-01-1976
		AU 5957573 A 27-02-1975	
		DE 2343555 A1 28-02-1974	
		FR 2197140 A1 22-03-1974	
		NL 7311695 A 27-02-1974	
		ZA 7305651 A 30-04-1975	
EP 0266810	A	11-05-1988	FR 2605738 A1 29-04-1988
		FR 2616198 A1 09-12-1988	
		CA 1314244 C 09-03-1993	
		DE 3776270 D1 05-03-1992	
		EP 0266810 A2 11-05-1988	
		NO 874430 A 25-04-1988	
		US 4974245 A 27-11-1990	
DE 19522540	A	04-01-1996	CA 2150491 A1 24-12-1995
		DE 19522540 A1 04-01-1996	
		IT RM950419 A1 27-12-1995	
		US 6467812 B1 22-10-2002	
DE 19821637	A	18-11-1999	DE 19821637 A1 18-11-1999
DE 2419898	A	30-10-1975	DE 2419898 A1 30-10-1975
DE 19914668	A	02-11-2000	DE 19914668 A1 02-11-2000
DE 1932448	U	KEINE	
US 2219047	A	22-10-1940	KEINE
US 4366842	A	04-01-1983	CA 1167788 A1 22-05-1984
GB 1396119	A	04-06-1975	AT 330531 B 12-07-1976
		AT 320362 B 10-02-1975	
		AT 799572 A 15-09-1975	
		AU 5472673 A 24-10-1974	
		CA 974275 A1 09-09-1975	
		CH 553941 A 13-09-1974	
		CH 554512 A 30-09-1974	
		DE 2248589 A1 15-11-1973	
		DE 2250433 A1 11-04-1974	
		FR 2203484 A5 10-05-1974	
		FR 2181682 A1 07-12-1973	
		GB 1355897 A 05-06-1974	
		IT 969670 B 10-04-1974	
		IT 970068 B 10-04-1974	
		JP 49054919 A 28-05-1974	
		JP 56010513 B 09-03-1981	
		NL 7305748 A ,B 26-10-1973	
		AU 6036173 A 20-03-1975	
		CA 1041570 A1 31-10-1978	
		JP 1186190 C 20-01-1984	
		JP 49070216 A 08-07-1974	
		JP 58020782 B 25-04-1983	
		NL 7312850 A ,B, 20-03-1974	
		SU 542481 A3 05-01-1977	
		US 3989280 A 02-11-1976	